

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Seung Hee HAN, et al.

GAU: 1741

SERIAL NO: ~~NEW APPLICATION~~ 10/038648

EXAMINER: Masada

FILED: ~~HEREWITH~~ 1-8-02

FOR: METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING OZONE PRODUCTION RATE BY USING DUAL FREQUENCY

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS  
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

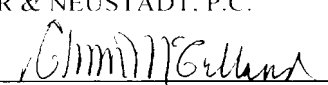
| <u>COUNTRY</u> | <u>APPLICATION NUMBER</u> | <u>MONTH/DAY/YEAR</u> |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| KOREA          | 2001-0039808              | July 4, 2001          |

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

  
Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland

Registration Number 21,124



22850

대한민국 특허청  
KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2001년 제 39808 호  
Application Number PATENT-2001-0039808

출원년월일 : 2001년 07월 04일  
Date of Application JUL 04, 2001

출원인 : 율촌화학 주식회사 외 1명  
Applicant(s) YULCHON CHEMICAL CO., LTD., et al.

2001 년 11 월 07 일

특허청장  
COMMISSIONER

【서지사항】  
특허출원서  
특허  
특허청장  
3487  
2001.07.04  
이중 주파수를 이용한 오존 발생량 조절 방법 및  
장치  
OZONE PRODUCTION RATE CONTROL METHOD AND DEVICE  
USING DUAL FREQUENCIES

【발명의 명칭】  
【발명의 영문명칭】

【출원인】  
【명칭】 한국과학기술연구원  
【출원인코드】 3-1998-007751-8

【출원인】  
【명칭】 율촌화학 주식회사  
【출원인코드】 1-1998-003051-7

【대리인】  
【성명】 주성민  
【대리인코드】 9-1998-000517-7  
【포괄위임등록번호】 1999-023588-9

【대리인】  
【성명】 장수길  
【대리인코드】 9-1998-000482-8  
【포괄위임등록번호】 1999-023587-1

【발명자】  
【성명의 국문표기】 한승희  
【성명의 영문표기】 HAN, Seung-Hee  
【주민등록번호】 570601-1019715  
【우편번호】 139-918  
【주소】 서울특별시 노원구 중계1동 롯데우성이파트  
101-802  
【국적】 KR

## 【발명자】

【성명의 국문표기】

이연희

【성명의 영문표기】

LEE, Yeon-Hee

【주민등록번호】

610224-2063611

【우편번호】

130-050

【주소】

서울특별시 동대문구 회기동 109-111 과학원아파트  
G동 1호

【국적】

KR

## 【발명자】

【성명의 국문표기】

하규진

【성명의 영문표기】

HA, Gyu-Jin

【주민등록번호】

680819-1041316

【우편번호】

120-103

【주소】

서울특별시 서대문구 홍은3동 408-6

【국적】

KR

## 【발명자】

【성명의 국문표기】

정인배

【성명의 영문표기】

JUNG, In-Bae

【주민등록번호】

740119-1340539

【우편번호】

121-232

【주소】

서울특별시 마포구 망원2동 468-34 101호

【국적】

KR

## 【발명자】

【성명의 국문표기】

김장섭

【성명의 영문표기】

KIM, Jang-Seop

【주민등록번호】

580525-1716225

【우편번호】

156-012

【주소】

서울특별시 동작구 신대방2동 364-104

【국적】

KR

## 【심사청구】

청구

## 【취지】

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합  
니다. 대리인

주성민 (인) 대리인

장수길 (인)

1020010039808

출력 일자: 2001/11/8

【수수료】

【기본출원료】

14 면 29,000 원

【가산출원료】

0 면 0 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

8 항 365,000 원

【합계】

394,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통 2. 위임장\_1통 [울촌화학  
주식회사의 위임장 원본]

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 방전에 필요한 최적의 고주파 고전압 펄스의 주파수보다 상대적으로 낮은 다른 주파수, 즉 이중 주파수를 이용한 오존 발생량 조절 방법 및 장치를 제공한다. 본 발명에 따른 이중 주파수를 이용한 오존 발생량 조절 방법은 방전을 위한 최적의 고주파 고전압 펄스의 온-오프를 이완하는 상이한 낮은 주파수의 온-오프 시간 비율에 따라 제어함으로써, 제어 입력 신호에 따라 선형적으로 비례하는 오존 발생량을 얻을 수 있다.

**【대표도】**

도 2

**【색인어】**

이중 주파수, 제어 신호 발생부, 온/오프 시간비율 변환부, 무성 방전, 오존 발생량 조절기, 고전압 트랜스포머, 오존

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

이중 주파수를 이용한 오존 발생량 조절 방법 및 장치{OZONE PRODUCTION RATE CONTROL METHOD AND DEVICE USING DUAL FREQUENCIES}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 따른 오존 발생량 조절 방법 및 장치를 설명하는데 사용되는 오존 발생 장치의 주요 구성 부분의 개략적인 블록도.

도 2는 본 발명에 따른 오존 발생량 조절기의 개략적인 블록도.

도 3(a) 및 도 3(b)는 본 발명의 일실시예에 따른 고전압 펄스의 온/오프 상태를 나타내는 도면.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 제어 입력 신호에 따른 오존 발생량을 나타내는 그래프.

## &lt;도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명&gt;

- 10 : 제어 신호 발생부
- 30 : 오존 발생량 조절기
- 50 : 고전압 트랜스포머
- 70 : 오존 발생기
- 31 : 온/오프 시간 비율 변환부
- 32 : 저주파 펄스 발진회로
- 33 : 저주파 발진회로의 펄스 파형

34 : 고주파 발진회로

35 : 고주파 발진회로의 펄스 파형

36 : 승산기

37 : 최종 고주파 펄스 파형

**【발명의 상세한 설명】**

**【발명의 목적】**

**【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<17> 본 발명은 고농도 오존 발생 장치의 오존 발생량을 효율적으로 조절하기 위한 방법 및 장치에 관한 것으로, 특히 무성 방전법을 사용하는 오존 발생 장치에 있어서 이중 주파수를 이용한 오존 발생량 조절 방법 및 장치에 관한 것이다.

<18> 강한 산화력, 탈색·탈취력, 및 살균력을 지닌 오존은 다양한 응용분야를 가지고 있으나, 저장에 불가능하여 자연 상태에서 산소로 분해되는 특성을 지니고 있다. 따라서, 오존을 이용하기 위해서는 산소 또는 공기를 원료로 한 오존 발생 장치를 이용하여 오존을 제조하여야 하며, 그 이용 분야에 따라 오존의 발생량을 정확히 제어하고, 또한 효율적으로 발생시킬 수 있어야 한다. 특히 오존 발생량의 선형적 제어는 오존을 이용한 공정의 최적화에 매우 중요한 요소이다.

<19> 이러한 오존을 제조하는 방법으로는 화학법, 자외선법, 프라즈마법, 방사선 조사법, 및 무성 방전법 등이 있으나, 가장 대표적인 방법으로는 다량의 오존을 효율적으로 제조할 수 있는 무성 방전법이 주로 사용되고 있다. 무성 방전법이란, 두 개의 금속 전극 중 한쪽 또는 양쪽을 절연체로 절연하고 금속 전극에 고



전압의 교류 또는 펄스를 인가하게 되면, 두개의 전극 사이의 공간 내에서 고전압에 의한 방전이 일어나게 되는데 그 방전 공간을 산소 또는 산소를 함유한 기체가 통과하면서 전기 방전에 의하여 2개의 산소 분자에 강제적으로 하나의 산소가 더 붙어서 오존이 생성되는 것이다.

<20> 이러한 무성 방전법을 이용하는 오존 발생 장치에 있어서, 발생하는 오존 발생량을 조절하기 위한 종래 기술에 따른 방법으로는, 오존 발생 장치의 금속 전극에 인가되는 고전압의 전압값을 변화시켜 주거나 고전압의 주파수, 또는 펄스폭을 변화시키는 방법들을 사용되었지만, 후술할 무성 방전의 특성상, 이러한 변화에 의해서는 오존 발생량을 선형적으로 변화시켜 조절하는 것은 매우 어려운 일이었다.

<21> 환언하면, 첫째, 오존 발생 장치의 전극에 인가되는 고전압의 전압값을 변화시킬 수 있다. 이 경우, 일반적으로 전압이 증가하면 오존 발생량은 증가하게 되지만 그 증가 곡선이 전압에 따라 선형적이지 않으며 또한, 전압값이 일정 전압 이상이 되어야 무성 방전이 일어나기 시작하므로 오존 발생량의 선형적 조절은 불가능하다.

<22> 둘째, 고전압 펄스의 주파수를 변화시킬 수 있다. 이 경우에는 오존 발생 장치의 오존 발생기와 고전압 인버터 및 고전압 트랜스포머간의 임피던스 정합이 변화하게 되므로 상술한 임피던스 정합에 따라 결정되는 방전에 필요한 최적의 고전압 고주파의 주파수를 얻을 수 없기 때문에 최적의 오존 발생 효율을 얻을 수 없다.

<23> 셋째, 고전압 펄스의 펄스폭을 변화시킬 경우에도, 최적 펄스폭 이상에서는 펄스폭을 증가시켜도 오존 발생량의 변화가 거의 없게 되므로 오존 발생량을 효과적으로 제어할 수 없다.

<24> 또한, 일부 정현파 교류 고전압을 이용하는 오존 발생 장치에서는 정현파의 온-오프(On-Off) 시간비를 조절하여 오존 발생량을 조절하는 방법을 이용하고 있으나, 정현파의 온-오프 시간을 변화시킬 경우 인가되는 고전압의 전압값도 따라서 변화하게 되므로 오존 발생량을 선형적으로 변화시킬 수는 없다(I.D. Chalmers, R. C. Baird and T. Kelly, Meas. Sci. Technol. 9(1998) 983 참조).

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<25> 본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 무성 방전 방식을 사용하는 오존 발생 장치에서 오존 발생을 위한 고주파 고전압 펄스의 온-오프를 고주파 고전압의 주파수보다 상대적으로 낮은 다른 주파수의 온-오프 시간 비율에 따라 제어함으로써, 발생하는 오존량을 제어 입력 신호에 선형적으로 조절하는 이중 주파수를 이용하는 오존 발생량 조절 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

<26> 본 발명의 제1 특징에 따르면, 본 발명의 이중 주파수를 이용한 오존 발생량 조절 방법은 오존 발생량을 조절하기 위한 제1 신호를 발생시키는 단계, 상기 제1 신호에 응답하여 이에 대응하는 온/오프 시간 비율을 갖는 제2 신호를 발생하는 단계, 상기 제2 신호에 응답하여 상기 온/오프 시간 비율을 갖는 제3 신호와 방전에 사용되는 제4 신호를 발생하는 단계, 및 상기 제4 신호의 온/오프 시

1020010039808

간 비율은 상기 제3 신호의 온/오프 신호에 따라 변화하도록 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 오존 발생량 조절 방법을 제공한다.

<27> 본 발명의 제2 특징에 따르면, 본 발명의 이중 주파수를 이용한 오존 발생량 조절 장치는 오존 발생량을 조절하기 위한 제1 신호를 발생시키는 수단, 상기 제1 신호에 응답하여 이에 대응하는 온/오프 시간 비율을 갖는 제2 신호를 발생하는 수단, 상기 제2 신호에 응답하여 상기 온/오프 시간 비율을 갖는 제3 신호와 방전에 사용되는 제4 신호를 발생하는 수단, 및 상기 제4 신호의 온/오프 시간 비율은 상기 제3 신호의 온/오프 신호에 따라 변화하도록 제어하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 오존 발생량 조절 장치를 제공한다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<28> 도 1은 본 발명에 따른 오존 발생량 조절 방법 및 장치를 설명하는데 사용되는 무성 방전법을 사용하는 오존 발생 장치(100)의 주요 구성부분의 개략적인 블록도이다.

<29> 도시한 바와 같이, 오존 발생 장치(100)는 제어 신호 발생부(10), 오존 발생량 조절기(30), 고전압 트랜스포머(50), 및 오존 발생기(70)를 포함한다.

<30> 제어 신호 발생부(10)는 오존 발생량을 제어하기 위한 제어 입력 신호를 발생시키는 역할을 하며, 사용되는 입력 신호는 반드시 이에 한정되는 것은 아니지만, 최대 5V 또는 10V의 낮은 직류 전압을 이용하게 된다. 오존 발생량 조절기(30)는 무성 방전에 필요한 교류의 고주파 펄스를 발생시키는 장치로, 본 발명에 따르면, 고주파 펄스의 온/오프를 고주파 펄스의 주파수보다 상대적으로 낮은 주

파수의 온/오프 신호에 따라 제어하는 역할을 한다. 고전압 트랜스포머(50)는 상술한 오존 발생량 조절기(30)에서 출력된 고주파 저전압 펄스를 방전에 필요한 고전압으로 승압시키는 역할을 한다. 오존 발생기(70)는 고전압 트랜스포머(50)를 통해 방전에 필요한 최적의 고주파 고전압 펄스가 인가되면, 무성 방전을 통해 오존을 발생시킨다.

- <31> 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 일실시예를 상세히 설명한다.
- <32> 도 2는 본 발명에 따른 오존 발생량 조절기(30)의 개략적인 블록도이다.
- <33> 도 2를 참조하면, 오존 발생량 조절기(30)는 도 1에 도시한 제어 신호 발생부(10)의 제어 신호에 응답하여, 사전 결정된 온/오프 시간 비율을 갖는 변환 신호를 발생하는 온/오프 시간 비율 변환부(31), 상술한 온/오프 시간 비율 변환부(31)로부터의 변환 신호에 응답하여 이의 온/오프 시간 비율을 갖는 저주파 펄스를 발생시키는 저주파 발진회로(32), 방전에 필요한 최적의 고주파 펄스를 발생시키기 위한 고주파 발진 회로(34), 및 저주파 발진회로(32)에서 발생된 저주파 펄스 신호와 고주파 펄스 신호를 승산하기 위한 승산기(36)를 포함한다. 도면 부호(33)는 저주파 발진회로(32)에서 발생하는 저주파 펄스 파형이며, 도면 부호(35)는 고주파 발진회로(34)에서 발생하는 고주파 펄스의 파형이다. 승산기(36)는 두 개의 펄스(33, 35)를 승산하여 최종적으로 제어 입력 신호에 따라 온/오프 되는 고주파 펄스(37)를 얻는다. 상술한 바와 같이, 승산기(36)를 통해 출력된 고주파 펄스(37)는 도 1에 도시한 고전압 트랜스포머(50)에 인가되어, 무성 방전에 필요한 고전압으로 승압되어 오존 발생기(70)에 인가된다.

<34> 예를 들어, 제어 입력 신호로 최대 5V의 직류 전압을 사용한다고 가정하면, 온/오프 시간 비율 변환부(31)에서 저주파 펄스 발진회로(32)로 입력되는 변환 신호는 0V는 온-0%/오프-100%, 1V는 온-20%/오프-80%, 2V는 온-40%/오프-60%, 3V는 온-60%/오프-40%, 4V는 온-80%/오프-20%, 및 5V는 온-100%/오프-0%와 같은 시간 비율을 갖는다. 이와 같이, 변환된 시간비가 저주파 발진회로(32)에 인가되면, 이 시간비에 따른 온/오프 파형을 갖는 저주파 펄스가 발생된다. 상술한 바와 같이, 사전 결정된 시간 비율에 따라 온/오프 시간비가 결정된 저주파 펄스(33)와 방전에 필요한 고주파 펄스(35)는 승산기(36)를 통해, 저주파 펄스(33)가 온 신호인 경우, 최종 고주파 펄스는 온 신호를, 오프 신호인 경우, 최종 고주파 펄스는 오프 신호를 출력함으로써, 결과적으로 방전에 필요한 고주파 펄스의 온/오프가 제어 입력 신호에 따라 사전 결정된 온/오프 시간 비율을 갖는 저주파 펄스의 온/오프 시간 비율에 따라 제어됨을 알 수 있다.

<35> 도 3(a) 및 도 3(b)는 본 발명의 일실시예에 따른 방전을 위한 고주파 고전압 펄스의 온/오프 상태를 나타내는 도면이다.

<36> 도 3(a)를 참조하면, 최대 오존 발생량을 얻기 위하여 전체 방전 시간동안 고전압 방전이 일어나도록 고전압 펄스가 항상 인가되는 모습을 나타낸 것으로, 제어 입력 신호로 5V의 직류 전압이 이용된 경우에 해당된다. 5V의 직류 전압은 온/오프 시간 비율 즉, 온(On) 시간 100%, 오프(Off) 시간 0%로 변환되고, 고전압 펄스의 온 시간이 100%, 오프 시간은 0%로 고주파 고전압 펄스가 오존 발생기에 항상 인가되어, 전체 방전 시간 동안 내내 방전이 일어나게 됨으로써, 최대 오존 발생량을 얻을 수 있다.

<37> 도 3(b)를 참조하면, 최대 오존 발생량의 40%의 오존을 발생시킬 경우의 고주파 고전압 펄스 형태를 나타낸 것이다. 즉, 제어 입력 신호로 3V의 직류 전압을 이용한 경우, 온 시간 40%, 오프 시간 60%로 조절되어, 오존 발생기(70)에 인가되는 고전압 펄스는 전체 방전시간의 40%의 시간 동안만 인가되어, 해당 온 시간 동안에만 방전이 일어나게 됨으로써, 오존 발생량을 최대 오존 발생량의 40%로 제어할 수 있다.

<38> 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 제어 입력 전압과 그에 따른 오존 발생량의 관계를 나타내는 그래프이다.

<39> 그래프의 가로축은 오존 발생량을 제어하기 위한 제어 입력 전압(V)을 나타내고, 세로축은 이에 따라 발생하는 오존 발생량(g/hr)을 나타낸다.

<40> 도시한 바와 같이, 시간당 최대 40g의 오존을 발생시킬 수 있는 오존 발생 장치에 있어서, 제어 입력 신호로 최대 5V의 직류 전압이 이용된 경우, 0V에서 5V까지 제어 입력 전압(V)의 변화에 따라 오존 발생량도 거의 선형적으로 변화하고 있음을 알 수 있다.

#### 【발명의 효과】

<41> 본 발명에 따르면, 방전용 고주파 고전압 펄스의 온/오프 시간 비율을 고주파 고전압 펄스의 주파수보다 상대적으로 낮은 다른 주파수의 온/오프 시간 비율에 따라 제어함으로써, 제어 입력 신호에 선형적으로 변화하는 오존 발생량을 얻을 수 있다.

**【특허 청구범위】****【청구항 1】**

이중 주파수를 이용한 오존 발생량 조절 방법에 있어서,  
오존 발생량을 조절하기 위한 제1 신호를 발생시키는 단계,  
상기 제1 신호에 응답하여 이에 대응하는 온/오프 시간 비율을 갖는 제2 신호를 발생하는 단계,  
상기 제2 신호에 응답하여 상기 온/오프 시간 비율을 갖는 제3 신호와 방전에 사용되는 제4 신호를 발생하는 단계, 및  
상기 제4 신호의 온/오프 시간 비율은 상기 제3 신호의 온/오프 신호에 따라 변화하도록 제어하는 단계  
를 포함하는 것을 특징으로 하는 오존 발생량 조절 방법.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 제1 신호는 5V ~ 10V의 직류 전압인 것을 특징으로 하는 오존 발생량 조절 방법.

**【청구항 3】**

제1항에 있어서, 상기 제3 신호는 1Hz ~ 5kHz의 주파수를 갖는 펄스 신호인 것을 특징으로 하는 오존 발생량 조절 방법.

**【청구항 4】**

제1항에 있어서, 상기 제4 신호는 1kHz ~ 50kHz의 주파수를 갖는 펄스 신호인 것을 특징으로 하는 오존 발생량 조절 방법.

**【청구항 5】**

이중 주파수를 이용한 오존 발생량 조절 장치에 있어서,  
오존 발생량을 조절하기 위한 제1 신호를 발생시키는 수단,  
상기 제1 신호에 응답하여 이에 대응하는 온/오프 시간 비율을 갖는 제2 신호를 발생하는 수단,  
상기 제2 신호에 응답하여 상기 온/오프 시간 비율을 갖는 제3 신호와 방전에 사용되는 제4 신호를 발생하는 수단, 및  
상기 제4 신호의 온/오프 시간 비율은 상기 제3 신호의 온/오프 신호에 따라 변화하도록 제어하는 수단  
을 포함하는 것을 특징으로 하는 오존 발생량 조절 장치.

**【청구항 6】**

제5항에 있어서, 상기 제1 신호는 5V ~ 10V의 직류 전압인 것을 특징으로 하는 오존 발생량 조절 방법.

**【청구항 7】**

제5항에 있어서, 상기 제3 신호는 1Hz ~ 5kHz의 주파수를 갖는 펄스 신호인 것을 특징으로 하는 오존 발생량 조절 방법.

**【청구항 8】**

제5항에 있어서, 상기 제4 신호는 1kHz ~ 50kHz의 주파수를 갖는 펄스 신호인 것을 특징으로 하는 오존 발생량 조절 방법.



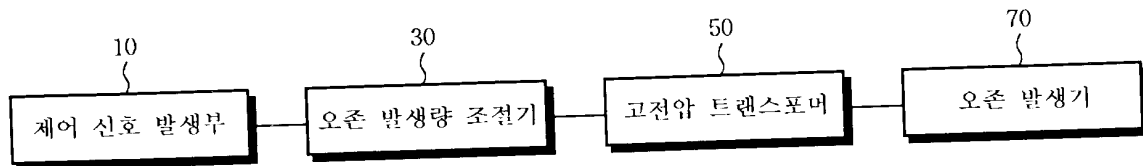
1020010039808

출력 일자: 2001/11/8

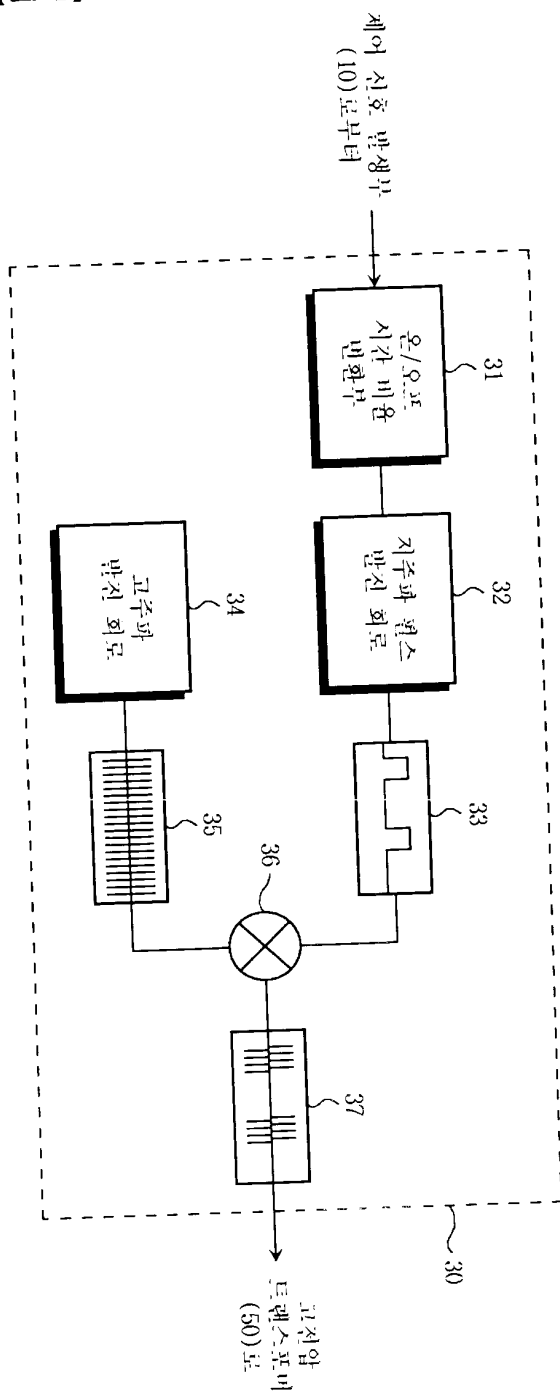
【도면】

【도 1】

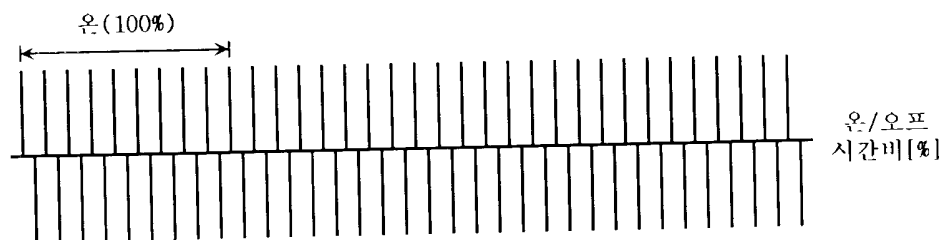
100



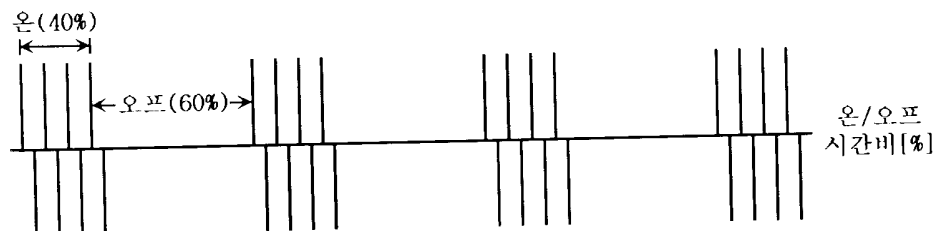
【도 2】



【도 3a】



【도 3b】



【도 4】

